

Jochen Benedikt Fiebach

Dr. med.

## **Die Anwendung der diffusionsgewichteten MRT bei Patienten mit hyperakutem arteriellen Hirninfarkt**

Geboren am 15.09.69 in Wuppertal

Reifeprüfung am 11.05.89 in Wuppertal

Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1990 bis SS 1996

Physikum am 27.03.92 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Praktisches Jahr in Heidelberg und Gent

Staatsexamen am 08.05.96 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Neurologie

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. habil. O. Jansen

Der Schlaganfall stellt in den industrialisierten Bevölkerungen die dritthäufigste Todesursache und den häufigsten Grund einer schwerwiegenden, bleibenden Behinderung dar. Ursache des Schlaganfalls ist in 85 % der Fälle eine zerebrale Ischämie. Innerhalb der ersten 6 Stunden nach Symptombeginn besteht die Möglichkeit einer kausalen Therapie durch Rekanalisierung der verschlossenen Hirnarterie. Bisher wurden vor Beginn einer Thrombolyse-therapie die Computertomographie (CT) eingesetzt, um eine Blutung auszuschließen und das Ausmaß der bereits bestehenden Infarzierung zu beurteilen. Die Sensitivität der CT für den Nachweis von sogenannten Infarktfrühzeichen liegt in der akuten Ischämiephase bei nur 66 %. Auch mit konventionellen MRT-Bildern kann der Infarkt nicht früher dargestellt werden. Im Tier-versuch konnte gezeigt werden, daß mit der diffusionsgewichteten MRT (DWI) bereits wenige Minuten nach Gefäßverschluß eine Signalsteigerung im ischämischen Gewebe nachweisbar ist. In dieser Arbeit wurden 33 Patienten mit akutem ischämischen Schlaganfall (weniger als 6 h nach Symptombeginn) zeitgleich mit CT und DWI untersucht, um im Vergleich beider Methoden die Erkennungsrate ischämischer Läsionen sowie die Eindeutigkeit der beurteilten Infarktgröße zum Zeitpunkt der

Untersuchung zu ermitteln. 3 erfahrene Neuroradiologen beurteilten die CT- und DWI-Bilder. Die Interratervariabilität wurde für die Kriterien Infarktlokalisierung und Infarktausdehnung bei den CT- und DWI-Untersuchungen ermittelt, die Kappawerte berechnet und einander gegenübergestellt.

Um die Veränderungen des Diffusions-Koeffizienten (apparent diffusion coefficient = ADC) im infarzierten Areal in den ersten Tagen nach dem Infarktereignis zu bestimmen, wurden 8 Patienten seriell an bis zu 10 aufeinanderfolgenden Tagen mit der DWI-Bildgebung verlaufsuntersucht. Der relative ADC (rADC) wurde berechnet, um körpertemperatur- und hydrationsabhängige ADC-Schwankungen zu eliminieren. Am ersten Erkrankungstag lag der rADC in grauer und weißer Substanz bei 0,54. Am 3. Erkrankungstag erreichte der Wert mit 0,37 in der weißen und 0,43 in der grauen Substanz den Tiefpunkt. Der rADC normalisierte sich langsam und erreichte um den 10. Erkrankungstag den Wert 1. Die interindividuellen Schwankungen des rADC waren gering, so daß es möglich ist mit dem rADC das Infarktalter zu bestimmen.

Mit der DWI konnte bei allen Patienten mit akuter zerebraler Ischämie bereits in den ersten Stunden nach Symptombeginn eine Diffusionsstörung nachgewiesen werden. Mit Verlaufsuntersuchungen konnte gezeigt werden, daß das diffusionsgestörte Gewebe im Verlauf immer infarzierte. Ein für die Ischämie verantwortlicher, intrakranieller Verschuß der A. carotis interna oder der A. cerebri media konnte bei 13 Patienten mit der MR-Angiographie nachgewiesen werden. Persistierte der Gefäßverschuß, so nahm die Ausdehnung der Diffusionsstörung im Verlauf deutlich zu. Dagegen zeigte sich in den Fällen mit Gefäßrekanalisation nur eine sehr geringe Größenzunahme des Infarktes. Der Vergleich der initialen CT mit der DWI zeigte, daß die DWI im Nachweis akuter ischämischer Läsionen der CT überlegen ist. Für die Interratervariabilität der DWI wurde bei vollständiger Befundüber-einstimmung ein Kappawert von  $\kappa = 1$  erreicht. Im Gegensatz hierzu war die Übereinstimmung für die CT mit einem Kappawert von  $\kappa = 0,58$  deutlich geringer. Die Abschätzung der Infarktgrößenausdehnung führte in der DWI zu einem Kappawert von  $\kappa = 0,7$  während er bei der CT  $\kappa = 0,39$  betrug. Der Infarktnachweis sowie die Größenabschätzung des bereits infarzierten Gewebes gelingt bei der akuten Ischämie mit der DWI also deutlich besser als mit der CT. Mit der Kombination von MRA und DWI können Patienten identifiziert werden, die ein hohes Risiko haben, daß das Infarktvolumen deutlich zunimmt, wenn der Gefäßverschuß persistiert.

Eine Untersuchung von Schlaganfallpatienten mit der DWI in der hyperakuten Phase ermöglicht die zuverlässige Beurteilung des momentanen Infarktausmaßes. Bei Patienten mit

zweizeitiger klinischer Symptomatik kann mit der DWI zusätzlich erkannt werden, ob die erste Ischämie bereits zu einem Infarkt geführt hat.